

Express Mail No. EV 324 919 374 US

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application of: Jung-Wook Na

Confirmation No.: 2202

Serial No.: 10/750,689

Art Unit: 3661

Filed: December 31, 2003

Examiner: To be assigned

For: THERMOSTAT FAILURE
DIAGNOSIS METHOD

Attorney 060945-0178
Docket No: (Formerly 11038-178-999)

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

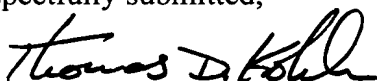
Sir:

Applicants submit herewith a certified copy of Priority Document No. 10-2003-0023999 as claimed in the above-captioned application.

Applicants believe that there is no fee due for this communication. However, if any fees associated with the submission of the formal drawing are due, please charge such fees to Morgan, Lewis & Bockius LLP deposit account number 50-0310.

Respectfully submitted,

Date: April 29, 2004


Thomas D. Kohler 32,797
(Reg. No.)
Morgan, Lewis & Bockius LLP
3300 Hillview Avenue
Palo Alto, California 94304
(415) 442-1106



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0023999
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 04월 16일
Date of Application APR 16, 2003

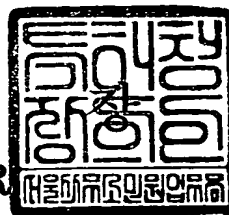
출 원 인 : 현대자동차주식회사
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 12 월 19 일

특 허 청

COMMISSIONER





920001000054



10111010000000000000



0000330000

방식심사란	담 당	심 사 관

【서류명】 특허출원서

【권리구분】 특허

【수신처】 특허청장

【참조번호】 0004

【제출일자】 2003.04.16

【국제특허분류】 F01P

【발명의 국문명칭】 써모스텝 고장 진단 방법

【발명의 영문명칭】 a method for detection of thermostat fail in a car

【출원인】

【명칭】 현대자동차주식회사

【출원인코드】 1-1998-004567-5

【대리인】

【명칭】 한양특허법인

【대리인코드】 9-2000-100005-4

【지정된 변리사】 변리사 김연수

【포괄위임등록번호】 2000-064233-0

【발명자】

【성명의 국문표기】 나정욱

【성명의 영문표기】 NA, JUNG WOOK

【주민등록번호】 700720-1011810

【우편번호】 440-320

【주소】 경기도 수원시 장안구 율전동 541-5 403호

【국적】 KR

【심사청구】 청구

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사

나 장	담 당	팀 장	변 리 사	대 표 변 리 사
(인)	AB			
			장 외 장	

를 청구합니다.

대리인

한양특허법인 (인)

【수수료】

【기본출원료】	17	면	29,000	원
【가산출원료】	0	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	6	항	301,000	원
【합계】			330,000	원

【첨부서류】 1.요약서· 명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 차량용 냉각장치에 있어서, 써모스탯의 고장판정을 주행풍에 대한 냉각수온 보정으로 정확히 판정할 목적으로;

엔진이 시동되면, 주행차속을 누적하며, 써모스탯 고장 진단 실행 조건 만족 여부를 판단하는 단계와; 상기 단계에서 써모스탯 고장 진단 실행 조건을 만족하면 흡기량에 따른 판정 초기 설정시간을 설정하여, 이 초기 설정시간을 0시점까지 감산하는 단계와; 상기 단계에서 판정초기 설정시간 감산중 흡입 공기량 변화를 판단하여, 흡입 공기량 변화시 써모스탯 고장 판정 시간을 재 설정하여 0시점까지 감산하는 단계와; 상기 단계에서 감산된 써모스탯 고장 판정시간이 0 시점에 도달하면 냉각수온을 저장하고 누적된 차속의 평균을 산출하는 단계와; 상기 단계에서 산출된 차속의 평균값에 따른 주행풍 영향에 따른 냉각수온 기본 판정 온도 보정치를 연산하는 단계와; 상기 단계에서 연산된 주행풍 영향에 따른 냉각수온 기본 판정온도 보정치 실제 냉각수온과 비교하여 써모스탯 고장여부를 판단하는 단계로 이루어져 있어서, 고장 진단 성능을 향상시킬 수 있어, 잘못된 고장 판단을 줄여줌으로써, 고장 수리비용 절감 및 원가 절감의 효과를 누릴 수 있으며, 현재 고장판정조건 중 시작시 온도범위를 확대할 수 있어 운전 전 영역에 대한 모니터링이 가능하다.

【대표도】

도 2a

【명세서】

【발명의 명칭】

써모스탯 고장 진단 방법{a method for detection of thermostat fail in a car}

【도면의 간단한 설명】

- <1> 도 1은 본 발명에 따른 써모스탯 고장 진단 장치 구성 블록도 이고,
<2> 도 2의 a, b는 본 발명에 따른 써모스탯 고장 진단 방법 동작 순서도 이고,
<3> 도 3은 본 발명에 따른 흡입 공기량 대비 평균 차속에 따른 보정상수 설정 메모리 맵이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

- | | | |
|-----|--------------------|------------------|
| <5> | 100 : 차량 동작상태 검출장치 | 110 : 엔진 회전수 검출부 |
| <6> | 120 : 흡입 공기량 검출부 | 130 : 냉각수온 검출부 |
| <7> | 140 : 차속 검출부 | 200 : 제어장치 |
| <8> | 300 : 경고장치 | |

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<9> 본 발명은 차량 엔진의 써모스탯(Thermostat), 고장 진단 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 차량의 엔진의 과열을 방지하기 위한 엔진 냉각수의 흐름을 조절하는 써모스탯의 고장 판정이 주행풍에 의해 고진단됨을 방지하기 위한 써모스탯의 고장 진단 방법에 관한 것이다.

<10> 일반적으로 차량의 냉각장치는 차량 엔진의 과열을 방지하는 장치로서, 그 중 써모스탯은 엔진과 라디에이터 사이에 설치되어 있으며, 엔진 냉각수 온도가 높으면 엔진 부하 및 연료량이 증가하고 운전성에 영향을 줌으로 일정온도까지는 빠르게 온도를 올려주고 일정온도 이상이 되면 자동 개폐하여 라디에이터로 냉각된 냉각수를 냉각수의 적정온도를 유지하는 역할을 한다. 즉, 상기한 써모스탯은 엔진의 온도를 일정하게 하므로 엔진 성능을 최고로 발휘시키며, 엔진의 과열 및 과냉을 방지함과 더불어, 오일의 노화방지 및 엔진 수명을 연장시킨다. 또한 차내 난방 효과를 높이고, 연료 소모를 적게 하며, 냉각수의 소모를 방지한다.

<11> 상기한, 써모스탯이 오픈된 상태로 고장나 있는 경우 이를 감지하기 위하여 시동 후 냉각수온이 77℃에 도달되지 않는 경우(추운 겨울에 주행시 발생)와 냉각수온이 77℃에 도달하여도 일정시간 안에 도달하지 않으면, 써모스탯 고장을 판정한다. 이것은 엔진 시동시 온도 및 평균 공기량(시동 때의 공기량을 계속 적산함)의 함수이고, 평균 공기량에 따라 영역이 5(1 ~ 5)개로 나누어져 있으며, 1번과 5

번은 평균 공기량 영역이 변하는 온도에서 정해진 맵과 비교하여 큰 값을 채택하여 고장으로 판정한다.

<12> 그러나, 상기와 같은 써모스텝 고장 판정은 차량 주행시 주행풍에 의한 온도 상승 저하요인을 제어 상에서 적용하지 못함에 따라 오진단 가능성이 많다. 즉, 주행풍은 속도의 증가에 따라 냉각수온도 상승에 악영향을 끼치는 요인이며, 이 때 외기온이 낮을수록 이 영향도는 상당히 커지기 마련이다. 그럼에도 불구하고 이 주행풍에 대한 보정이 단순히(보통 10 ~ 15 Km 이상시)이상일 때 판단하도록 만 되어 있어 주행풍에 대한 보정을 정확히 할 수 없는 문제점을 내포하고 있는 것이다.

<13> 이는, 써모스텝의 고장에 대한 오진단 가능성에 의해 경고램프 점등을 함으로써 고객 불만 및 정비 비용증대의 악영향을 미친다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<14> 따라서, 본 발명의 목적은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 차량용 냉각장치에 있어서, 써모스텝의 고장판정을 주행풍에 대한 보정으로 정확히 수행할 수 있는 써모스텝 고장 진단 방법을 제공하기 위한 것이다.

【발명의 구성】

<15> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은,

<16> 엔진이 시동되면, 써모스텝 고장 진단 실행 조건 만족여부를 판단하는 단계와;

<17> 상기 단계에서 써모스텝 고장 진단 실행 조건을 만족하면 흡기량에 따른 판정 초기 설정시간을 설정하여, 이 초기 설정시간을 0시점까지 감산하는 단계와;

- <18> 상기 단계에서 판정초기 설정시간 감산중 흡입 공기량 변화를 판단하여, 흡입 공기량 변화시 써모스텟 고장 판정 시간을 재 설정하여 0시점까지 감산하는 단계와;
- <19> 상기 단계에서 감산된 써모스텟 고장 판정시간이 0 시점에 도달하면 냉각수 온를 저장하고 누적된 차속의 평균을 산출하는 단계와;
- <20> 상기 단계에서 산출된 차속의 평균값에 따른 주행중 영향에 따른 냉각수온 기본 판정 온도 보정치를 연산하는 단계와;
- <21> 상기 단계에서 연산된 냉각수온 기본 판정온도 보정치를 실제 냉각수온과 비교하여 써모스텟 고장여부를 판단하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- <22> 이하 본 발명의 실시예를 첨부된 예시도면을 참조로 상세히 설명한다.
- <23> 도 1은 본 발명에 따른 써모스텟 고장 진단 장치 구성 블록도 이고, 도 2의 a, b는 본 발명에 따른 써모스텟 고장 진단 방법 동작 순서도 이고, 도 3은 본 발명에 따른 흡입 공기량 대비 평균 차속에 따른 보정상수 설정 메모리 맵이다.
- <24> 도 1은 본 발명에 따른 써모스텟 고장 진단 장치 구성 블록도로서, 차량의 동작상태 변화에 따라 가변되는 엔진 회전수, 흡입 공기량, 냉각수온 및 차속 등을 검출하여 소정의 전기신호를 출력하는 차량 동작상태 검출장치(100)와; 상기 차량 동작상태 검출장치(100)에서 검출되어 인가되는 엔진 회전수, 흡입 공기량, 냉각수온 및 차속 등을 입력받아 써모스텟의 고장 진단시 주행풍의 변화를 보정하여 정확한 고장진단을 수행하여 고장 발생시 경고램프 점등 제어신호를 출력하는 엔진 제어 장치(200)와; 상기 엔진 제어 장치(200)에서 출력되는 경고램프 점등 제어신호

에 동기 되어 운전자에게 써모스탯 고장에 따른 엔진 점검을 요구하기 위한 경고램프를 점등시키는 경고장치(300)로 이루어져 있다.

<25> 상기에서 차량 동작상태 검출장치(100)는 차량의 동작상태 변화에 따라 가변되는 엔진 회전수 변화를 검출하는 엔진 회전수 검출부(110)와;

<26> 차량의 동작상태 변화에 따라 엔진 내부로 흡입되는 공기량의 변화를 검출하는 흡입 공기량 검출부(120)와;

<27> 차량의 동작상태 변화에 따라 가변되는 엔진 냉각수 온도 변화를 검출하는 엔진 냉각수온 검출부(130)와;

<28> 차량의 주행상태 변화에 따라 가변되는 차량의 주행차속을 검출하는 차속 검출부(140)로 이루어져 있다.

<29> 상기한 구성으로 이루어진 써모스탯 고장 진단 방법을 첨부한 도 2 a, b를 참조하여 예를 들어 설명한다.

<30> 엔진이 시동된 후, 차량 동작상태 검출장치(100)는 차량의 동작상태 변화에 따라 가변되는 엔진 회전수, 흡입 공기량, 냉각수온 및 차속 등을 검출하여 출력한다.

<31> 이에, 제어장치(200)는 상기 차량 동작상태 검출장치(100)로부터 검출되어 인가되는 엔진 회전수, 흡입 공기량, 냉각수온 및 차속 등을 입력받아 차량이 주행시 차량의 주행속도를 누적한다(S100, S110).

<32> 이어서, 제어 장치(200) 차량 엔진의 과열을 방지하기 위한 냉각수의 흐름을 조절하는 써모스탯의 고장여부를 진단하기 위한 진단 조건 만족여부를

판단한다(S120).

<33> 상기에서 써모스텝 고장 진단 조건은 엔진 시동시 냉각수온이 제1 설정온도(예 : 7℃)이상이고, 제 2 설정온도(예 : 77℃) 이내이며, 시동시의 냉각수 온도와 흡기온도의 절대 차이 값이 제3 설정 온도(예 : 5℃) 이하 이여야 하며, 흡입 공기량이 최저 흡입 공기량인 제4 설정 조건(예 : 5g/sec이하로 100sec 미만)과 최고 흡입 공기량인 제5 설정 조건(예 : 48g/sec 이상으로 200sec 미만) 이내 이여야 하는 조건이다.

<34> 상기 써모스텝의 고장 진단 조건을 만족함이 판단되면, 제어 장치(200)는 흡입 공기량에 따른 진단 시간 초기 시간을 설정한다(S130).

<35> 즉, 엔진 내부로 흡입되는 공기량이 최저 흡입 공기량인 제4 조건이면(예 : 5g/sec이하로 100sec 미만) 제어장치(200)는 흡입 공기량에 따른 써모스텝 진단 초기 시간을 제6 설정 시간(예 : 2000sec, T)으로 설정한다(S131).

<36> 하지만, 엔진 내부로 흡입되는 공기량이 최저 흡입 공기량인 제4 조건(예 : 5g/sec이하로 100sec 미만)이상이고, 최고 흡입 공기량인 제5 설정 조건(예 : 48g/sec 이상으로 200sec 미만) 이내이면, 제어 장치(200)는 흡입 공기량에 따른 써모스텝 진단 초기 시간을 제7 설정 시간(예 : 1800sec, T)으로 설정한다(S132).

<37> 또한, 엔진 내부로 흡입되는 공기량이 최고 흡입 공기량인 제5 설정 조건(예 : 48g/sec 이상으로 200sec 미만) 이상이면, 제어 장치(200)는 흡입 공기량에 따른 써모스텝 진단 초기 시간을 제8 설정 시간(예 : 1600sec, T)으로 설정한다(S133).

<38> 이 후, 제어장치(200)는 상기에서 설정된 흡입 공기량에 따른 써모스텝 진단 초기 시간(T)을 매 제9 설정시간(예 : 500ms)마다 1sec 씩 감소시키며, 엔진 내부로 흡입되는 흡입 공기량이 가변 되었는가를 판단한다(S140,S150).

<39> $T = T - 1\text{sec}$

<40> 상기에서 엔진 내부로 흡입되는 흡입 공기량의 평균 공기량이 써모스텝 진단 초기 시간 설정시의 흡입 공기량과 비교하여 변화가 발생됨이 판단되면, 제어장치(200)는 변화가 발생된 평균 공기량의 영역을 판단하고, 이 바뀐 영역에서의 써모스텝 진단 감산시간을 재 설정(T1)한다(S160).

<41> 즉, 흡입 평균 공기량에 의해 영역이 바뀌기 전의 영역이 최저 흡입 공기량 영역이라고 가정할 때, 엔진 내부로 흡입되는 흡입 평균 공기량이 중간 영역임이 판단되면, 제어 장치(200)는 흡입 공기량이 가변되는 시점에서의 써모스텝 진단을 위한 감소된 잔류 시간(T)과 영역이 바뀌는 온도에서의 정해진 시간 설정 맵(미도시)에 재 설정되는 시간(T1)을 비교하여 큰 값을 취한 후, 써모스텝 진단을 위한 시간을 감소시킨다(S170,S180).

<42> 예컨대, 영역이 바뀌는 온도에서의 정해진 시간 설정 맵에 재 설정되는 시간(T1)이 흡입 공기량이 가변되는 시점에서의 써모스텝 진단을 위한 감소된 잔류 시간(T)크면, 제어 장치(200)는 영역이 바뀐 영역이 바뀌는 온도에서의 정해진 시간 설정 맵(미도시)에 재 설정되는 시간(T1)이 0이 될 때까지 매 제9 설정시간(예 : 500ms)마다 1sec 씩 감소시킨다.

<43> $T1 = T1 - 1\text{sec}$

<44>

하지만, 상기(S170)에서 흡입 공기량이 가변되는 시점에서의 써모스텟 진단을 위한 감소된 잔류 시간(T)이 영역이 바뀌는 온도에서의 정해진 시간 설정 맵에 재 설정되는 시간(T1)보다 크면, 제어장치(200)는 계속해서 흡입 공기량이 가변되는 시점에서의 써모스텟 진단을 위한 감소된 잔류 시간(T)이 0이 될 때까지 매 제9 설정시간(예 : 500ms)마다 1sec 씩 감소시킨다.

<45>

이 후, 제어장치(200)는 상기 써모스텟 진단을 위한 감소 시간(T 또는 T1)이 0이 되었는가를 판단하여, 상기 시간(T 또는 T1)이 0이 됨이 판단되면, 0인 시점에서의 엔진 냉각수온(Tem)을 메모리에 저장하고, 상기(S110)에서 누적되는 주행차량의 차속의 평균치를 산출한 후, 차량 주행에 따른 주행풍 영향에 의한 냉각수온 판정 온도를 보정 한다(S190 ~ S220).

<46>

상기에서 주행풍 영향에 의한 냉각수온 판정온도 보정은, 메모리에 저장되어 있는 기본 판정 온도 \times 주행풍 영향에 대한 판정 온도 보정상수를 연산하여 산출할 수 있다.

<47>

상기에서 메모리에 저장되어 있는 기본 판정온도는 시스템 개발자에 의해 임의로 설정 가능하며, 여기서 메모리에 저장되어 있는 기본 판정온도는 77℃를 예를 들어 설명한다.

<48>

그리고, 주행풍 영향에 대한 냉각수온 판정 온도 보정 상수는 도 3에 도시되어 있는바와 같이 흡입 공기량 대비 평균 차속에 따라 메모리 맵에서 설정된다. 도 3을 예를 들어 흡입 공기량이 10g/sec 일 때, 평균 차속이 50Km/h 이라고 하면 보정 상수는 0.9가 된다.

<49> 따라서, 냉각수온 판정온도 보정 값은 $77^{\circ}\text{C} \times 0.9$ 임으로 69.3°C 가 된다.

<50> 상기에서 냉각수온 판정 온도 보정 치가 산출됨에 따라, 제어 장치(200)는 이 산출된 냉각수온 판정 온도 보정치(예 : 69.3°C)를 주행풍에 의한 냉각수온 기본 판정 온도로 하여 실제 냉각수온과 비교한다(S230).

<51> 이 때, 실제 냉각수온이 주행풍에 의한 냉각수온 기본 판정 온도 보다 낮으면, 제어장치(200)는 써모스탯의 고장으로 인해 냉각수온이 계속적으로 순환되는 것으로 판단하여 메모리에 저장되어 있는 써모스탯 고장 코드를 발생시켜 메모리에 저장함과 동시에 운전자에게 차량 엔진 점검을 요구하는 경고 램프 점등 신호를 구동장치(300)로 출력한다(S240).

<52> 일 예로서, 실제 냉각수온이 68°C 라 하면, 주행풍에 의한 냉각수온 기본 판정 온도가 69.3°C 임으로, 제어장치(200)는 실제 냉각수온이 주행풍에 의한 냉각수온 기본 판정 온도보다 낮으므로 써모스탯에 고장이 발생한 것으로 판단한다.

<53> 구동장치(300)는 상기 제어 장치(200)에서 출력되는 경고 램프 점등 신호에 따라 운전자가 확인 가능하도록 운전석 앞 클러스터에 구비된 경고 램프(미도시)를 점등시킨다.

<54> 하지만, 상기에서 실제 냉각수온이 주행풍에 의한 냉각수온 기본 판정 온도 보다 높다고 판단되면, 제어장치(200)는 써모스탯이 정상인 것으로 판단하여 메인 루틴으로 리턴 한다(S250).

<55> 이로써, 차량의 냉각수온 변화를 주행풍에 의한 온도 상승 저하 요인까지 적용하여 실제 냉각수온과 비교함으로써, 써모스탯의 고장여부를 정확히 판단할 수

있고, 판단조건의 확대도 가능함에 따라, 고장 진단 성능을 향상시킬 수 있어, 잘못된 고장 판단을 줄여줌으로서, 고장 수리비용 절감 및 원가 절감의 효과를 누릴 수 있고 향후 북미 OBD 진단 제한조건의 확대 시에도 판정온도를 별도로 설정하지 않아도 됨(주행풍에 의한 보정)에 따라 진단 성능의 향상된다고 할 수 있다.

【발명의 효과】

<56>

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 써모스텟 고장 진단 방법은, 차량용 냉각장치에 있어서, 써모스텟의 고장여부를 정확히 판단할 수 있고, 판단조건의 확대도 가능함에 따라, 고장 진단 성능을 향상시킬 수 있어, 잘못된 고장 판단을 줄여줌으로서, 고장 수리비용 절감 및 원가 절감의 효과를 누릴 수 있고 향후 북미 OBD 진단 제한조건의 확대 시에도 판정온도를 별도로 설정하지 않아도 됨(주행풍에 의한 보정)에 따라 진단 성능의 향상된다고 할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

엔진이 시동되면, 주행차속을 누적하며, 써모스텟 고장 진단 실행 조건 만족 여부를 판단하는 단계와;

상기 단계에서 써모스텟 고장 진단 실행 조건을 만족하면 흡기량에 따른 판정 초기 설정시간을 설정하여, 이 초기 설정시간을 0시점까지 감산하는 단계와;

상기 단계에서 판정초기 설정시간 감산중 흡입 공기량 변화를 판단하여, 흡입 공기량 변화시 써모스텟 고장 판정 시간을 재 설정하여 0시점까지 감산하는 단계와;

상기 단계에서 감산된 써모스텟 고장 판정시간이 0 시점에 도달하면 냉각수 온를 저장하고 누적된 차속의 평균을 산출하는 단계와;

상기 단계에서 산출된 차속의 평균값에 따른 주행풍 영향에 따른 냉각수온 기본 판정 온도 보정치를 연산하는 단계와;

상기 단계에서 연산된 주행풍 영향에 따른 냉각수온 기본 판정온도 보정치 실제 냉각수온과 비교하여 써모스텟 고장여부를 판단하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 써모스텟 고장 진단 방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 써모스텟 고장 진단 실행 조건은 엔진 시동시 냉각수온이 제1 설정온도이상이고, 제 2 설정온도이내이며, 시동시의 냉각수 온도와 흡기온도의 절대 차이 값이 제3 설정 온도 이하 이여야 하며, 흡입 공기량이 최저 흡입 공

기량인 제4 설정 조건과 최고 흡입 공기량인 제5 설정 조건 이내 이여야 하는 조건인 것을 포함하는 써모스텝 고장 진단 방법.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 초기 설정시간을 0시점까지 감산하는 방법은 매 제 9 설정 시간 마다 1sec 씩 감산하는 것을 포함하는 써모스텝 고장 진단 방법.

【청구항 4】

제 1항에 있어서, 모스텝 고장 판정 시간을 재 설정하는 방법은, 엔진 내부로 흡입되는 흡입 공기량의 평균 공기량과 써모스텝 진단 초기 시간 설정시의 흡입 공기량을 비교하는 단계와;

상기 단계에서 엔진 내부로 흡입되는 흡입 공기량의 평균 공기량과 써모스텝 진단 초기 시간 설정시의 흡입 공기량이 차이가 발생됨이 판단되면 평균 공기량의 영역을 판단하는 단계와;

상기 단계에서 판단된 평균 공기량 대비 현 시점의 냉각수온에 따른 메모리 맵에 설정된 시간을 감산 시간(T1)으로 설정하는 단계와;

상기 단계에서 설정된 감산시간(T1)과 흡입 공기량이 가변되는 시점에서의 써모스텝 진단을 위한 감소된 잔류 시간(T)을 비교하여 큰 값을 써모스텝 고장 진단을 위한 시간으로 재 설정하는 단계와;

상기 단계에서 재 설정된 시간을 매 제 9 설정시간 마다 1sec 씩 감산하여 상기 시간이 0이 될 때까지 감산하는 단계로 이루어지는 것을 포함하는 써모스텝 고장 진단 방법.

【청구항 5】

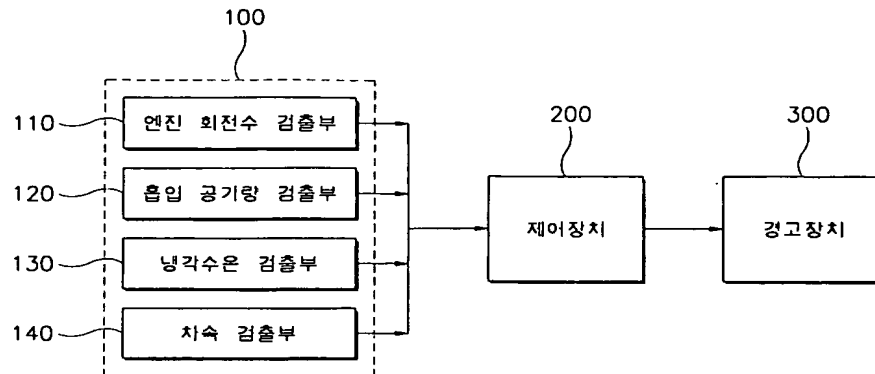
제 1항에 있어서, 주행중 영향에 따른 냉각수온 기본 판정 온도 보정은 메모리에 저장되어 있는 기본 판정 온도 \times 주행풍 영향에 대한 판정 온도 보정상수를 연산하여 산출하는 단계를 포함하는 써모스텝 고장 진단 방법.

【청구항 6】

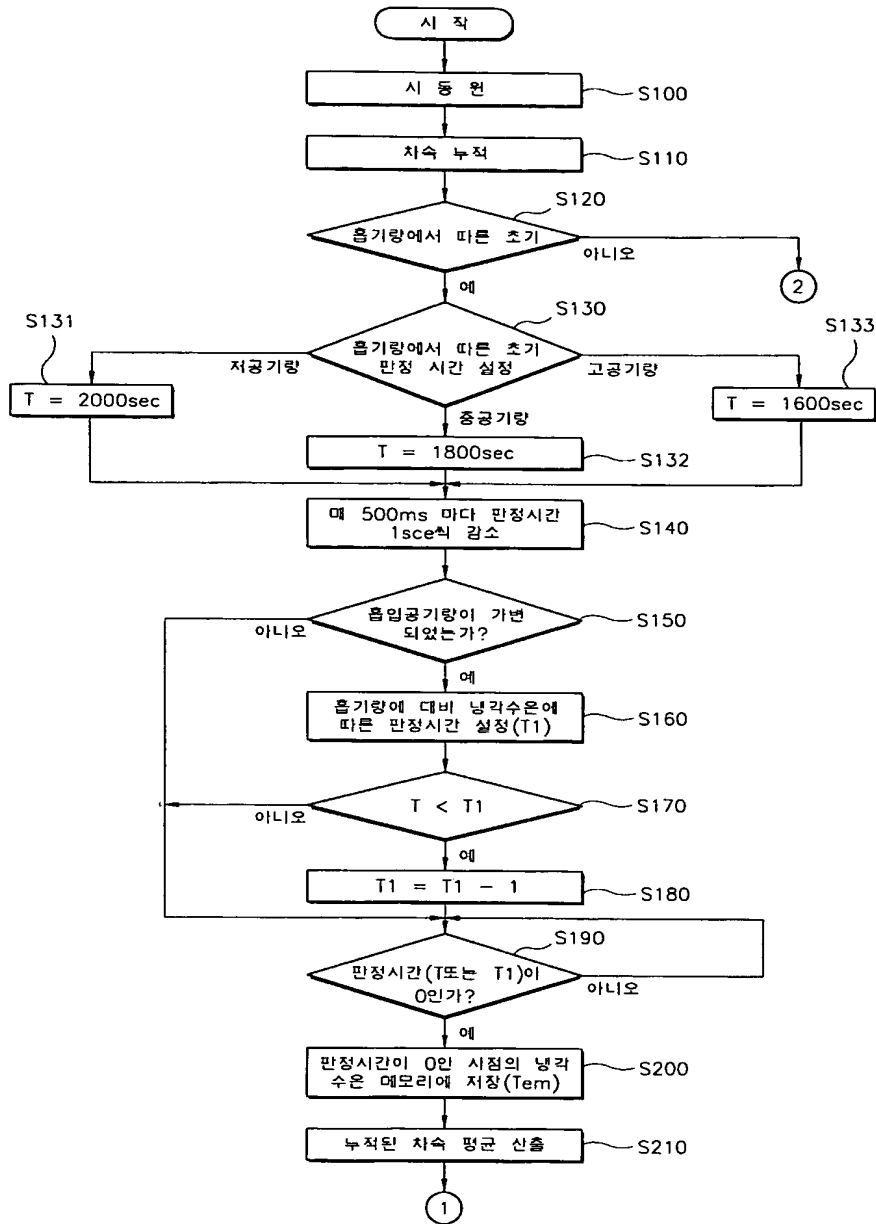
제 5항에 있어서, 주행풍 영향에 대한 판정온도 보정 상수는 흡입 공기량 대비 평균 차속에 따라 메모리 맵에서 설정되는 것을 포함하는 써모스텝 고장 진단 방법.

【도면】

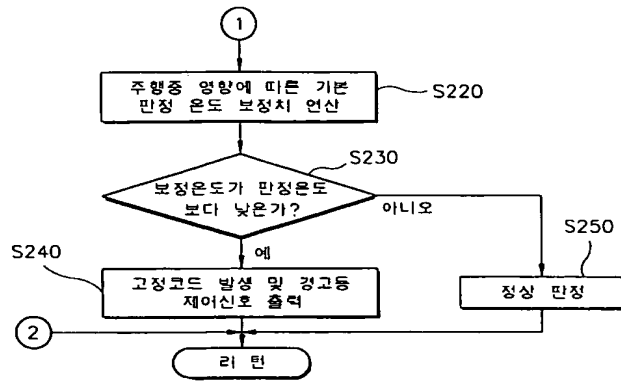
【도 1】



【도 2a】



【도 2b】



【도 3】

지속

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100이상
-20	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.9	1	1	1	1.1
-10	0.8	0.8	0.8	0.85	0.9	0.9	1	1	1	1.1
0	0.85	0.85	0.85	0.9	0.9	0.9	1	1	1	1.1
10	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1	1	1	1	1.1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.1
30	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
40	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
50	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
60	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
70	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1